

3. SCADA – Википедия [Электронный ресурс]: Материалы свободной энциклопедии Википедия – Электрон. Данные – режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/SCADA] – Загл. с экрана.

УДК 378:004

С. А. Шлянин, А. Д. Раецкий, Л. А. Ермакова

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»,
г. Новокузнецк, Россия

АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАНИЯ СВЕДЕНИЙ К СОСТАВЛЕНИЮ РАСПИСАНИЯ

Аннотация

В данной работе рассматривается разработка информационной системы автоматизированного сбора сведений к составлению расписания. Данная система предназначена для автоматического сбора данных о дисциплинах из учебных планов, закреплённых за кафедрами, что существенно снижает затраты времени на составление сведений и вероятность ошибки. В работе рассмотрены используемые технологии, шаблоны проектирования, определены основные сущности моделей и контроллеры. Рассмотрен механизм обращения к базам данных, управления правами доступа.

Ключевые слова: информационная система, автоматизация, расписание, фреймворк, *Symfony*.

Abstract

This work is devoted to a development of the information system for automated timetable data collection. This system is designed for automatic collection the data from study plans about disciplines, assigned for every university's department, that significantly decrees the time, required for data collection, as well as error chance. This work describes used technologies, design patters, defines main model classes and controllers. The work shows database connection and access right management mechanisms.

Key words: *information system, automation, timetable, framework, Symfony.*

Процесс сбора сведений к составлению расписания является неотъемлемым этапом организации учебного процесса любого высшего учебного заведения. Данный процесс предшествует этапу составления расписания и заключается в сборе информации обо всех дисциплинах, преподаваемых каждой кафедрой в планируемом периоде, формировании потоков академических групп и назначении преподавателей согласно распределённой нагрузке.

Для получения сведений о закреплённых за каждой кафедрой дисциплинах необходимо проанализировать все учебные планы и выбрать среди указанных в них дисциплинах те, что относятся к планируемому семестру. Данный процесс сопряжен с большой вероятностью человеческой ошибки, что делает актуальным вопрос автоматизации этого процесса в учебных заведениях с большим количеством контингента, в том числе в Сибирском государственном индустриаль-

ном университете. Помимо снижения трудозатрат на сбор сведений, автоматизация процесса позволит решить проблему отслеживания изменений в версиях бумажных документов.

Необходимые для автоматического формирования сведений данные об контингенте и учебных планах содержатся в информационной системе Деканат, являющейся одним из компонентов электронной информационно-образовательной среды СибГИУ [1-3]. Поэтому для минимизации нагрузки на учёных секретарей и сотрудников учебного отдела было принято решение о разработке информационной системы, взаимодействующей с системой Деканат, извлекающей необходимую информацию и формирующей списки закреплённых дисциплин за каждой кафедрой, чтобы учёным секретарям осталось только назначить на каждую дисциплину преподавателя. Помимо этого, система должна предоставлять сотрудникам учебного отдела подсказки по формированию потоков академических групп по различным видам занятий, а также фиксировать изменения вносимых сведений и осуществлять рассылку изменений выбранным пользователям по электронной почте.

Информационную систему было решено разрабатывать в виде web-сайта, в качестве платформы для разработки был выбран фреймворк Symfony, предоставляющий возможность создания современных web-приложений на основе архитектурного шаблона проектирования MVC (Модель-Вид-Контроллер) [4]. Смысл данного архитектурного паттерна заключается в разделении данных, логики их обработки и отображения. За каждый из этих модулей отвечают различные компоненты фреймворка.

Работа с базой данных в Symfony осуществляется помощью построенной на ORM-технологии библиотеки Doctrine. Данный подход заключается в сопоставлении таблиц базы данных с классами-сущностями модели системы. В системе были выделены следующие основные сущности:

- Period – планируемый период, для которого собираются сведения к составлению расписания. Модель содержит информацию о планируемом семестре в определенном учебном году;
- Discipline – дисциплина;
- Group – академическая группа в конкретном планируемом периоде. Класс хранит информацию о названии группы, её численности и соответствующем планируемом периоде;
- Workload – учебная нагрузка. Класс модели содержит данные о количестве часов определенного вида занятий по определенной дисциплине в выбранном планируемом периоде для конкретной группы;
- Conduct – ведение дисциплины. Данная модель содержит информацию об организованном потоке дисциплин по определённому виду занятий, назначенном преподавателе и закреплённой кафедрой. В потоки ведения дисциплин могут объединяться только объекты типа Workload, которые относятся к одной дисциплине и одному виду занятий
- Department – подразделение. Модель отражает институты и относящиеся к ним кафедры;

- Teacher – преподаватель; Модель хранит данные о преподавателях и их закреплении за подразделением;
- User – пользователь системы. Класс содержит информацию об учётной записи: логине, пароле, правах доступа.
- Timetable – таблица сведений к составлению расписания. Модель отражает состояние сведений к составлению расписания по каждой кафедре в планируемом семестре. Таблица сведений может находиться в четырёх состояниях: «Формирование», «Ожидает заполнения», «Заполняется», «Заполнена»;
- Changelog – запись об изменениях в сведениях. Данные записи сохраняются при изменении закреплённого преподавателя за потоком кафедры, чья таблица сведений была переведена в состояние «Заполнена».

Помимо основных полей, классы моделей также хранят все связи между сущностями, описанные с помощью аннотаций к полям классов. Аннотации позволяют библиотеке Doctrine связывать сущности между собой и создавать вспомогательные таблицы для отношений типа «многие ко многим», а также получать все связанные объекты без ручного написания запросов к базе данных.

Управление классами моделей осуществляется в контроллерах. Контроллеры можно разделить по правам доступа: доступные администратору системы, сотрудникам учебного отдела и учёным секретарям.

К контроллерам администратора относятся контроллеры управления пользователями, подразделениями и преподавателями.

Сотрудникам учебного отдела доступны контроллеры, управляющие планируемыми периодами и потоками ведения дисциплин. Основной функционал системы заключается в функции синхронизации планируемого периода в контроллере управления периодами. При выполнении синхронизации из системы Деканат выгружаются данные обо всех академических группах, их учебных планах и дисциплинах на данный планируемый семестр. После завершения синхронизации каждый объект нагрузки представляется «поток» из одной группы. В контроллере управления потоками сотрудники учебного отдела могут объединять потоки, пользуясь подсказками системы, а также изменять закрепление потоков за кафедрами. На рисунке 1 показан пример страницы управления потоками.

Помимо этих контроллеров, сотрудникам учебного отдела также доступны контроллеры для просмотра списка академических групп, дисциплин, а также истории изменений подтвержденных таблиц сведений к составлению расписания.

Учёным секретарям доступен контроллер просмотра таблицы сведений к расписанию, который позволяет закрепить преподавателей за сформированными сотрудниками учебного отдела потоками. Пример страницы назначения преподавателей представлен на рисунке 2. После подтверждения завершения формирования сведений факт любых изменений будет сохраняться системой. Данные об этих изменениях будут отправляться сотрудникам учебного отдела по электронной почте, а также отображаться на соответствующей странице.

СибГИУ.Расписание
Главная
Вы вошли как admin (Выйти)

Загруженные потоки дисциплин

Период

2015-2016 (Осень)

Поиск по дисциплине

Физика

Отобразить

Год	Дисциплина	Группа	Семестр	Вид занятий	Часы	Управление
2015-2016 (Осень)	Физика	• Группа 1 (41)	2	Лекции	32	Объединить
2015-2016 (Осень)	Физика	• Группа 1 (41) • Группа 3 (25)	2	Практики	32	Объединить Разъединить

Рис. 1. Страница управления потоками дисциплин

СибГИУ.Расписание
Главная
Вы вошли как admin (Выйти)

Кафедра менеджмента и отраслевой экономики

Период

2017-2018 (Осень)

Дисциплина	Группа	Вид занятий	Часы	Преподаватель
Развитие персонала	• ЭУПО-14 (12)	Лекции	32	Мусатова А.И.
Экономика производства	• МТ-15 (32) • МЧМ-15 (28)	Практики	32	Мусатова А.И.

Рис. 2. Страница назначения преподавателей

Для генерации представления данных используется встроенный шаблонизатор Twig. Применение шаблонизатора позволяет разделить логику генерации данных и логику отображения. В результате возможно изменение способа отображения данных без изменения алгоритма их подготовки.

Выбор контроллера и конкретного действия, отвечающего на запрос пользователя, осуществляется с помощью механизма маршрутизации. Symfony предоставляет мощный инструмент маршрутизации, позволяющей не только детально описывать пути и значения содержащихся в них аргументов, но и автоматически подставлять в качестве аргументов действия экземпляры классов моделей, выбранных по связанным с ними полям. Подстановка аргументов осуществляется с помощью механизма внедряемых зависимостей (Dependency Injections).

Авторизация и определение прав доступа к контроллерам осуществляется при помощи механизма управления правами доступа, встроенного в Symfony. В конфигурации системы указываются источник данных об учетных записях, способе хэширования паролей, а также иерархии ролей пользователей. В данной системе источником данных является таблица пользователей, представленная классом-моделью User, а пароли защищены алгоритмом bcrypt.

Получение данных об учебных планах из системы Деканат происходит при прямом подключении к базе данных MS SQL Server, используемой системой. Класс, содержащей логику подключения к базе и получения данных, передаётся в действия контроллеров также методом внедряемых зависимостей.

Разрабатываемая система позволяет существенно сократить время, затрачиваемое на сбор сведений к составлению расписания за счёт автоматического анализа учебных планов, а также исключает фактор человеческой ошибки. Помимо этого, система отменяет необходимость ручного поиска изменений в сведениях к составлению расписания, предоставляя подробный отчёт о внесённых изменениях.

Список использованных источников

1. Ермакова Л.А. Построение единой информационно-образовательной среды университета // Информационные технологии. Проблемы и решения: материалы международной научно-практической конференции. Уфа, 2015. Т. 1. С. 151-155.

2. Ермакова Л. А. Создание электронной информационной образовательной среды в СибГИУ / Л. А. Ермакова, А. Е. Шендриков // Моделирование и наукоемкие информационные технологии в технических и социально-экономических системах : труды IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 12-15 апреля 2016 г. – Новокузнецк, 2016. Ч. 2. С. 59-64.

3. Гусев М.М. Автоматизация процесса регистрации пользователей в LMS MOODLE // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения. – Новокузнецк, 2016. Т. 4. С. 195-197.

4. Symfony, High Performance PHP Framework for Web Development [Электронный ресурс] – Режим доступа – [<https://symfony.com/>] – Загл. с экрана (дата обращения: 28.04.2018).